BANK GOSPODARSTWA KRAJOWEGO

ZAGADNIENIA GOSPODARCZE

w świetle

prasy i literatury ekonomicznej zagranicą

WARSZAWA

ROK IV. 31 LIPIEC 1949 Nr 13/14

BANK GOSPODARSTWA KRAJOWEGO
Departament II Planowania
Wydział Ekonomiczny

Warszawa, dnia 30 lipca 1949 r.



ZAGADNIENIA GOSPODARCZE

w świetle prasy i literatury ekonomicznej zagranicą

Nr 13-14
Rok IV-ty

S p i s   r z e c z y:



T.S. CHACZATUROW

PODSTAWY EKONOMIKI TRANSPORTU KOLEJOWEGO x)

Część I, rozdział III
Inwestycje i metoda obliczania ich efektywności

1. Znaczenie porównawczego mierzenia nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych

Określenie wysokości wydatków eksploatacyjnych, związanych z zastosowaniem w transporcie kolejowym tych lub innych zarządzeń natury organizacyjnej lub technicznej, jest zadaniem dość złożonym wskutek skomplikowanego i zespolonego charakteru samego transportu kolejowego, jako jednej z dziedzin produkcji.

Do grupy wydatków eksploatacyjnych należą wszystkie wydatki bieżące transportu kolejowego, związane z wykonaniem przewozów, utrzymaniem sprawności środków technicznych transportu oraz wymianą sprzętu zużytego (amortyzacja). Włączenie do składu wydatków eksploatacyjnych amortyzacji oznacza, że w wydatkach tych znajdują w pewnym stopniu swój wyraz nakłady inwestycyjne, a to w postaci systematycznych odpisów na skompensowanie zużycia kapitału zakładowego. Im większa jest wartość obiektów, składających się na kapitał zakładowy, tym wyższe są odpisy amortyzacyjne przy danym okresie służby tego kapitału. Odpisy amortyzacyjne, dając wyraz zużywaniu się obiektów, należących do kapitału zakładowego, są zupełnie realnym, rzeczywistym wydatkiem bieżącym, który wykazuje zmniejszanie się wartości wyposażenia technicznego w procesie produkcji i przenoszenie części tej wartości na produkt.

Wysokość wydatków eksploatacyjnych jedt jednym z najważniejszych wskaźników przy obliczaniu rentowności pracy transportu. W gospodarce kapitalistycznej wysokość wydatków eksploatacyjnych w transporcie porównywa się zwykle z wysokością dochodów. Stosunek wzajemny wydatków eksploatacyjnych i dochodów, czyli t.zw. współczynnik eksploatacji wykazuje stopień rentow-

---

x) Osnowy ekonomiki železnodorožnogo transporta, czast' I. Transželdorizdat. Moskwa 1946.

ności kolei żelaznej. Rentowność ta zależy, oczywiście, nie tylko od jakości gospodarki kolejowej, o ile jakość ta oddziaływa na wydatki eksploatacyjne, lecz również od stopnia obciążenia kolei /i od/ wysokości taryf. Współczynnik eksploatacji około 0.70 uznaje się za bardzo dobry.

W naszym transporcie kolejowym stosowano przez jakiś czas również współczynnik eksploatacji w charakterze jednego ze wskaźników efektywności pracy kolei. W szczególności współczynnik ten obliczano, gdy wchodziło w grę projektowanie nowych linii kolejowych, określanie rentowności ich pracy w następnym roku eksploatacji, gdy obciążenie linii miało dojść do przewidzianego normalnego poziomu. Współczynnik eksploatacji, zapożyczony z praktyki transportu kapitalistycznego, nie jest jednak pewnym wskaźnikiem jakości pracy kolei, ponieważ operuje on czynnikiem od pracy tej niezależnym, mianowicie - wysokością taryf. Z tej przyczyny wskaźnika tego obecnie się nie stosuje. Słuszniejszym wskaźnikiem jest właśnie wysokość wydatków eksploatacyjnych oraz koszt własny przewozów, ponieważ zmiany wysokości tych czynników zależą od jakości pracy kolei żelaznej.

Bardzo ważną jest rzeczą wykorzystanie wydatków eksploatacyjnych, jako wskaźnika efektywności zastosowanych w kolejnictwie środków technicznych lub organizacyjnych. Przystępując do oceny czy warto, czy też nie warto realizować to lub inne zarządzenie, należy przede wszystkim zanalizować, jakie pociągnie to za sobą wydatki. Wysokość wydatków eksploatacyjnych interesuje nas w tym wypadku nie tyle sama przez się w jej wadze bezwzględnej, ile względnie, w porównaniu z wydatkami, koniecznymi przy danych urządzeniach, albo też przy innym wariancie zamierzonego zarządzenia.

Określenie bieżących wydatkow eksploatacyjnych nie wystarcza jeszcze do określenia efektywności. Przy wydatkach eksploatacyjnych, jednakowych dla analizowanych wariantów, każdy z nich może wymagać innych nakładów kapitału, t.j. jednorazowych wydatków pierwotnych na wyposażenie techniczne, które będzie czynne w ciągu długiego okresu. Do wydatków eksploatacyjnych wlicza się tylko część tych nakładów pierwotnych, odpowiadającą wysokości bieżącego zużywania się obiektow kapitału zakładowego, czyli jego amortyzacji. Przy wariancie, który wymaga większych nakładów ka-

pitału, wysokość /wydatków/ na amortyzację bywa zwykle większa, niż przy wariancie mniej kosztownym (lecz czasem może być odwrotnie, jeżeli stopa amortyzacji jest mniejsza). Jeśli chodzi o inne wydatki bieżące, poza amortyzacją, to jeszcze częściej zdarza się, że są one mniejsze przy kosztowniejszym wariancie.

Załóżmy na przykład, że według jednego wariantu nakład kapitału wynosi 1.5 miln. rubli, według drugiego - 1 miln. rb. Przy stopie amortyzacji 10%, odpisy amortyzacyjne wyniosą dla pierwszego wariantu 150 tys. rubli, a dla drugiego 100 tys. rubli. Możliwe jest jednak, że inne pozycje wydatków bieżących wyniosą /np. 125 tys. rubli dla pierwszego wariantu/, a dla drugiego - 175 tys. rubli; wtedy ogólna suma wydatków bieżących będzie w obu wariantach jednakowa (275 tys. rb.) pomimo, że nakłady kapitału i odpisy amortyzacyjne są różne.

Oczywiście, jeśli wydatki eksploatacyjne (łącznie z amortyzacją) są jednakowe, to korzystniejszy jest wariant, wymagający mniejszego nakładu kapitału. Jeszcze łatwiejszy jest wybór, jeżeli w jednym z wariantów niższe są i nakłady kapitału i wydatki eksploatacyjne. Na przykład przy małym nasileniu ruchu parowozy lekkie mogą wymagać mniejszych nakładów kapitału i mniejszych wydatków eksploatacyjnych, aniżeli parowozy ciężkie. W tym wypadku wyższość parowozów lekkich jest bezsporna.

Jednakże częściej się zdarza, że stosunek wzajemny między nakładem kapitału a wydatkami eksploatacyjnymi bywa w różnych wariantach różny: wariant lepszy pod względem technicznym i wymagający większego nakładu kapitału daje mniejsze wydatki eksploatacyjne i odwrotnie, wariant tańszy pod względem nakładu kapitału wymaga większych kosztów eksploatacyjnych.

Na przykład przy decydowaniu, czy zadanie zwiększenia zdolności przewozowej linii ma być wykonane drogą jej elektryfikacji, czy też drogą zastosowania potężnych parowozów, okaże się, że pierwszy wariant umożliwi silne zmniejszenie wydatków eksploatacyjnych, lecz wymagać będzie znacznie większego nakładu kapitału, niż wariant drugi, jednakże w tym drugim wariancie wydatki eksploatacyjne będą znacznie wyższe, niż w pierwszym. Takwięc stosunek pomiędzy nakładem kapitału A, a wydatkami eksploatacyjnymi E przedstawia się w obu wariantach jak następuje:

	Wariant I		Wariant II
Nakład kapitału	A_1	>	A_2
Wydatki eksploatacyjne	E_1	<	E_2

Ponieważ nakłady kapitału realizuje się jednorazowo, wydatki zaś eksploatacyjne - w ciągu całego okresu pracy danego obiektu inwestycyjnego, przeto, oczywiście, wielkości tych sumować nie można. Porównywanie ich wymaga więc innych metod.

Metody porównywania nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych

Załóżmy, że porównywamy ze sobą dwa warianty inwestycji. Jeden z nich jest doskonalszy pod względem technicznym, ale droższy, czyli wymaga większego nakładu kapitału. Jednakże wariant droższy, lecz bardziej nowoczesny pod względem technicznym, ma z reguły mniejsze wydatki eksploatacyjne, niż wariant tańszy, ale mniej doskonały. Innymi słowy, jeżeli zrealizuje się wariant droższy, to corocznie oszczędza się pewną sumę na wydatkach eksploatacyjnych. Po upływie pewnej liczby lat, którą oznaczymy literą "t", oszczędność ta wyniesie tyle, że dorówna i przekroczy nadwyżkę kapitału, której wymaga nakład drugi.

Tak więc załóżmy, że nakład kapitału, niezbędny do budowy kolei elektrycznej, wyniesie 90 miln. rubli, nakład zaś na budowę kolei o trakcji parowej -- 70 miln. rubli; wydatki zaś eksploatacyjne wynoszą odpowiednio 2.5 i 5 miln. rubli rocznie. Wówczas wydatki, których wymagają oba warianty, przedstawią się dla każdego danego okresu, jak następuje:

	Trakcja		Oszczędność (+) albo nadwyżka wydatków(-) przy trakcji elektrycznej w ciągu każdego danego okresu
	elektryczna	parowa	
Nakład kapitału w miln.rubli	90	70	- 20
Wydatki eksploat.w miln.rb.			
rok 1	2.5	5	+ 2.5
" " " " " 2	2.5	5	+ 5.0
" " " " " 3	2.5	5	+ 7.5
" " " " " 4	2.5	5	+ 10.0
" " " " " 5	2.5	5	+ 12.5
" " " " " 6	2.5	5	+ 15.0
" " " " " 7	2.5	5	+ 17.5
" " " " " 8	2.5	5	+ 20.0

Tak więc po upływie t = 8 lat oszczędność na wydatkach eksploatacyjnych dorówna najwyżej nakładu kapitału, niezbędnej przy trakcji elektrycznej. Jeżeli okres "t" jest niewielki, to oczywiście racjonalniejsze jest zastosowanie droższego pod względem kapitałowym wariantu, ponieważ nadwyżka nakładu szybko się opłaci, a od tej chwili otrzymywać będziemy corocznie czystą oszczędność. Jeżeli zaś okres "t" jest długi, to bardziej celowy będzie wariant o mniejszym nakładzie kapitału.

Wzór obliczania okresu opłacalności nakładu przedstawia się, jak następuje:

$$\frac{A_1 - A_2}{E_2 - E_1} = t$$

Obliczony w ten sposób okres t należy porównać z ustalonym zawczasu maksymalnym okresem t_o, w którego granicach każda nadwyżka nakładów kapitału powinna z reguły się opłacić wskutek oszczędności na wydatkach eksploatacyjnych. Jeżeli okres t większy jest od okresu t_o, czyli jeżeli trzeba czekać zbyt długo na to, by się opłacił wariant droższy, to, oczywiście wybrać należy wariant tańszy. Jeżeli okres t jest mniejszy od okresu t_o, to znaczy, że korzystniejszy będzie wariant drogi, wymagający większego nakładu kapitału. Jeżeli zaś $t = t_o$, to, oczywiście, oba warianty mają jednakową wartość.

Do celów porównywania wariantów można również wykorzystać stosunek odwrotny, czyli stosunek oszczędności na kosztach eksploatacyjnych do nadwyżki nakładu kapitału. Dla każdej pary porównywanych wariantów może być określony stosunek

$$\frac{E_2 - E_1}{A_1 - A_2} = \frac{1}{t} = \rho,$$

gdzie ρ jest współczynnikiem efektywności kosztowniejszego wariantu.

Wyliczone współczynniki efektywności kosztowniejszych wariantów porównać należy z ustalonym normalnym współczynnikiem efektywności $\frac{1}{t_o}$, który oznacza się zwykle przez Λ i odpowiada okresowi opłacalności t_o. Jeśli otrzymany przy porównywaniu konkretnych wariantów współczynnik ρ jest większy od ustalonego zgóry współczynnika Λ, czyli, mówiąc inaczej, jeżeli efekt tego wariantu jest większy od normalnego, to wariant droższy jest

korzystniejszy. Jeżeli zaś współczynnik C jest mniejszy od ustalonego współczynnika Δ, to wariant drogi jest niekorzystny.

Współczynniki powyższe świadczą, oczywiście, nie o efektywności bezwzględnej, lecz względnej. Zadanie polega tu nie na określeniu, jakim będzie, na przykład, przyrost wydajności pracy społecznej przy realizacji danego wariantu, ani też nie na określeniu możliwej wysokości akumulacji. Chodzi tu tylko o to, by określić, o ile dany wariant jest efektywniejszy od innego albo od istniejącego stanu rzeczy (który można również traktować, jako jeden z wariantów); jaką jest ta ogólna oszczędność w wydatkach pierwotnych i bieżących, która mogłaby być osiągnięta przy tym lub innym wariancie. Słuszniej więc jest nazwać obliczane tu współczynniki współczynnikami względnej efektywności.

Metody porównywania wariantów pod względem okresów ich opłacalności albo odpowiadających tym okresom współczynników efektywności mają swoje wady. Porównywać warianty można parami; natomiast o wiele trudniejsze jest porównywanie, jeżeli mamy wariantów więcej, niż dwa; szczególnie w tym wypadku, gdy momenty realizacji nakładów kapitału są różne, o czym będziemy mówili bardziej szczegółowo niżej.

Dogodniejsze jest sprowadzenie nakładów kapitału do wydatków eksploatacyjnych według współczynnika, odpowiadającego ustalonemu normalnemu okresowi opłacalności t_o.

Okresowi opłacalności t_o lat odpowiada współczynnik efektywności $\Delta = \frac{1}{t_o}$. Porównywanie wariantów wg tej metody odbywa się w ten sposób, że do ogólnej sumy wydatków eksploatacyjnych E_1 i E_2 dodaje się w jednym i w drugim wariancie odpowiednio ΔA_1 i ΔA_2. Wariant pierwszy wybierzemy w tym wypadku, jeżeli $\Delta A_1 + E_1 < \Delta A_2 + E_2$, drugi zaś wariant będzie korzystniejszy przy stosunku $\Delta A_1 + E_1 > \Delta A_2 + E_2$. Jeżeli zaś $\Delta A_1 + E_1 = \Delta A_2 + E_2$, to oba warianty są równoważne. Nie trudno się zorientować, że porównanie to jest analogiczne do porównania wg okresu opłacalności i wnioski w obu wypadkach są jednakowe, Bo rzeczywiście wzorowi

$\frac{A_1 - A_2}{E_1 - E_2} = t_o$ można nadać postać: $A_1 - A_2 = E_1 t_o - E_2 t_o$

Przestawiając człony z jednej części równania do drugiej, możemy napisać $A_1 + E_1 t_o = A_2 + E_2 t_o$. Dzieląc obie części równania przez t_o otrzymamy: $\frac{A_1}{t_o} + E_1 = \frac{A_2}{t_o} + E_2$ albo

$A_1 \frac{1}{t_o} + E_1 = A_2 \frac{1}{t_o} + E_2$.

Lecz $\frac{1}{t_o} = \triangle$, czyli $A_1 \triangle + E_1 = A_2 \triangle + E_2$,

czyli oba warianty są równoważne.

Porównanie wysokości nakładu kapitału z wydatkami eksploatacyjnymi można przeprowadzić analogicznie również w tym wypadku, gdy mamy nie dwa różne warianty inwestycyj, które należy porównać ze sobą, lecz jeden tylko projekt, który należy ocenić. W tym wypadku proponowany projekt można porównywać z istniejącym stanem rzeczy, który potraktować można, jako drugi wariant. Różnicy pomiędzy nakładami $A_1 - A_2$ odpowiadać tu będzie sama wysokość nakładu A, koniecznego do wykonania danego projektu. W charakterze zaś oszczędności wydatków bieżących $E_2 - E_1$ figurować będzie różnica pomiędzy sumą wydatków eksploatacyjnych istniejących, a projektowanych w wypadku, gdyby przewidziany projekt został zrealizowany,

Załóżmy, że musimy obliczyć efektywność elektryfikacji linii kolejowej pracującej obecnie przy trakcji parowej. Należy określić, co jest korzystniejsze: przejście na trakcję elektryczną, czy też pozostanie przy trakcji parowej i jaka będzie ta korzyść. Elektryfikacja danej kolei żelaznej wymaga nakładu kapitału A, który można wyrazić, jako różnicę $A_1 - A_2$, gdzie A_1 oznacza wysokość kapitału zakładowego kolei po jej elektryfikacji, zaś A_2 - przed elektryfikacją.

Z drugiej strony po elektryfikacji kolei obniżą się jej wydatki eksploatacyjne, nawet przy utrzymaniu poprzedniego napięcia ruchu. Różnica $E_2 - E_1$ będzie oznaczała oszczędność na wydatkach bieżących, osiąganą corocznie wskutek zastąpienia trakcji parowej przez elektryczną.

Według tych danych bezpośrednią efektywność elektryfikacji określić można stosunkiem $\frac{A}{E_2 - E_1}$, co umożliwi obliczenie okresu dojrzewania inwestycji; to samo obliczyć można przy pomocy stosunku $\frac{E_2 - E_1}{A}$, czyli przy pomo-

cy współczynnika względnej efektywności, osiąganej przy elektryfikacji. Wreszcie możemy porównać sumę omawianych nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych $\Delta A_1 + E_1$ z takąż sumą ΔA_2+E_2 bez elektryfikacji. W ten sposób wymierzyć można efektywność jednego tylko zamierzonego nakładu w porównaniu z istniejącym stanem rzeczy.

Wszystkie te obliczenia wykażą efektywność tylko w skali danego zamierzenia, czyli efektywność bezpośrednią albo, mówiąc ściślej, efektywność poszczególnego wypadku. Określenie zaś efektywności narodowo-gospodarczej, choćby nawet tylko w jej części pieniężnej, a więc pomimo wszystko niezupełnej, wymaga jeszcze obliczeń uzupełniających, któreby mogły dać wyraz nie tylko efektywności bezpośredniej, lecz i pośredniej, t.j. pośrednich oszczędności i wydatków, powstających przy realizacji danego zamówienia.

Weźmy dla przykładu tę samą elektryfikację. Przy elektryfikowaniu kolei powstaje - prócz zysków i strat bezpośrednich - jeszcze szereg pośrednich. Poważne dodatkowe korzyści przy elektryfikacji mogą powstać w całym zasięgu ciążenia wskutek lepszego zaopatrzenia w energię. Uwzględnić należy również korzyści, powstające wskutek przyśpieszenia przewozu ładunków. Z drugiej zaś strony powstają również dodatkowe wydatki, bez których nie można zrealizować niektórych korzyści, dawanych przez elektryfikację. Na przykład w związku z przyśpieszeniem ruchu może się okazać konieczne zaopatrzenie elektryfikowanej linii kolejowej w automatyczną sygnalizację i zapory. Na odcinkach podmiejskich, obsługiwanych przez wozy motorowe, buduje się zazwyczaj wysokie platformy. Trzeba się również liczyć ze szkodliwym oddziaływaniem prądu wysokiego napięcia, a więc uwzględnić wydatki na urządzenia ochronne linii łączności oraz na instalacje metalowe.

Wszystkie dodatkowe korzyści i oszczędności, jak również dodatkowe wydatki należy uwzględnić przy obliczaniu efektywności elektryfikacji, a to w tym celu, by uzyskać możliwie wyczerpujące dane o efektywności narodowo-gospodarczej danego projektu, choćby tylko w formie pieniężnej.

Przy obliczaniu efektywności, związanej z budową nowych linii kolejowych, należy również uwzględnić pośrednie oszczędności i wydatki. Tak np. nowa linia kolejowa przyczynia się do

do rozwoju zdolności wytwórczych w całym ciążącym do niej okręgu. Jednocześnie, jeżeli nowa linia kolejowa wyprostowuje poprzednią okrężną drogę przewozu ładunków, to jednocześnie, odbierając liniom okrężnym część przewozów, ta nowa linia powoduje wzrost kosztu własnego. eksploatacji linii odciążonych.

Wszystkie te momenty przemawiają za koniecznością obliczania efektywności pośredniej, która jest ważnym składnikiem całości efektywności narodowo-gospodarczej każdego zamierzenia.

Metody porównawczego mierzenia nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych w literaturze, poświęconej zagadnieniom transportu.

Wyłożone wyżej metody porównawczego mierzenia nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych z punktu widzenia okresów ich opłacalności albo współczynnika efektywności nie są wynikiem teoretycznego opracowania zagadnienia przez specjalistów - ekonomistów. W literaturze ekonomicznej sprawę efektywności nakładów kapitału oświetlano w ostatnich latach bardzo mało i głównie w zarysach ogólnych.(1)

Zazwyczaj ograniczano się do stwierdzenia różnicy pomiędzy kryteriami efektywności nakładów kapitału w gospodarce socjalistycznej i kapitalistycznej oraz konieczności takiego podziału nakładów inwestycyjnych pomiędzy poszczególne dziedziny gospodarki i przedsiębiorstwa, któryby gwarantował najwyższą wydajność pracy społecznej. Konkretnych zaś wniosków co do metod obliczania efektywności prace te nie zawierały.

Niedostateczne opracowanie tego zagadnienia, niezmiernie ważnego z punktu widzenia praktyki budownictwa socjalistycznego i ciekawego pod względem teoretycznym, doprowadziło do niepożądanych konsekwencji. Nieraz można było spotkać się z negacją samego problemu porównawczego mierzenia nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych. Zamiast tego zalecało się rozwiązywać zadanie z punktu widzenia "całokształtu" zalet i wad każdego wariantu - politycznych, ekonomicznych, pod względem obrony kraju i innych, co faktycznie prowadziło do zrzeczenia się obliczeń i dowolnego rozwiązywania zagadnienia. Niewiele dopomóc mogły w tej sprawie ogólnikowe wskazówki co do konieczności wybierania wariantów, któreby zapewniały maksymalny wzrost wydajności pracy w skali całości go-

---

(1) Spośród prac, ogłoszonych w latach ostatnich, wymienić należy rozprawę kandydacką A.L.Łuriego, którą autor z powodzeniem obronił w Moskiewskim instytucie inżynierów transportu kolejowego, i która korzystnie się wyróżnia pod względem głębokości analizy wśród wielu prac.

spodarki narodowej w ciągu dostatecznie długiego okresu,albo też wariantów,zapewniających szybsze tempo budownictwa socjalistycznego; koniecznością było dać jakąś metodę,któraby umożliwiła zastosowanie tych zasad do obliczeń praktycznych.

Z samej istoty sprawy wynika,że określenie tego,czy dany wariant zapewnia maksymalny wzrost wydajności pracy lub maksymalne tempo budownictwa w skali gospodarki narodowej, wymaga skomplikowanych obliczeń. Może się okazać korzystniejszy wariant o mniejszych nakładach kapitału i większych wydatkach bieżących,jeżeli zaoszczędzenie w tym wypadku kapitału inwestycyjnego umożliwi taki rozwój produkcji w innych dziedzinach gospodarki narodowej,że dodatnie tego wyniki o wiele przewyższą straty na danym odcinku gospodarki,spowodowane przez wysokie wydatki bieżące. Albo też opłaci się wybrać wariant o wyższym nakładzie kapitału,jeśli nakład dodatkowy nie będzie zbyt duży,a natomiast efekt obniżenia wydatków eksploatacyjnych okaże się bardzo poważny.

Innymi słowy,jeżeli się tylko nie zaprzecza konieczności przeprowadzania obrachunków ekonomicznych przy wybieraniu wariantów,to ogólne zasady takiego wyboru,które mogą tu wchodzić w rachubę - czyli i wzrost wydajności pracy,i tempo wzrostu produkcji itp.- mogą i muszą być wyrażone w porównywalnych wskaźnikach ekonomicznych,a więc we wskaźnikach pieniężnych.

Jedną z możliwych metod porównawczego mierzenia nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych jest właśnie zastosowanie współczynnika względnej efektywności czy procentowania, co ,jak widzieliśmy,jest zupełnie analogiczne do zestawień, wykonanych na zasadzie okresów opłacalności. Nie ma to nic wspólnego z zastosowaniem procentu od kapitału,jako kryterium efektywności w ustroju kapitalistycznym.

Procent od kapitału jest ceną kapitału i wyraża tę wysokość zysku,którą przedsiębiorca wypłaca bankierowi. Współczynnik zaś względnej efektywności jest metodą obliczeniową, konieczną,jeśli chcemy sprowadzić nakłady kapitału do formy porównywalnej z wydatkami eksploatacyjnymi,a także wyrażają

ca stosunek oszczędności,osiąganych przy danym nakładzie kapitału,do jego wysokości.

Współczynnik ten różni się wskutek tego i od stosowanego także i u nas "procentu od kapitału" np.przy pożyczkach bankowych lub wkładach do kas oszczędności,który to procent zresztą ma zupełnie inną naturę niż kapitalistyczny procent dyskonta.

Zastosowanie współczynnika efektywności,jako metody obliczeniowej,okazało się w praktyce projektowania absolutnie niezbędne,ponieważ bez tego niemożliwe były żadne obliczenia przy porównywaniu wariantów inwestycyjnych.

Metody mierzenia porównawczego nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych wprowadzili sami planiści; podpowiedziąło je samo życie i rozpowszechniły się one w pewnym stopniu w praktyce.

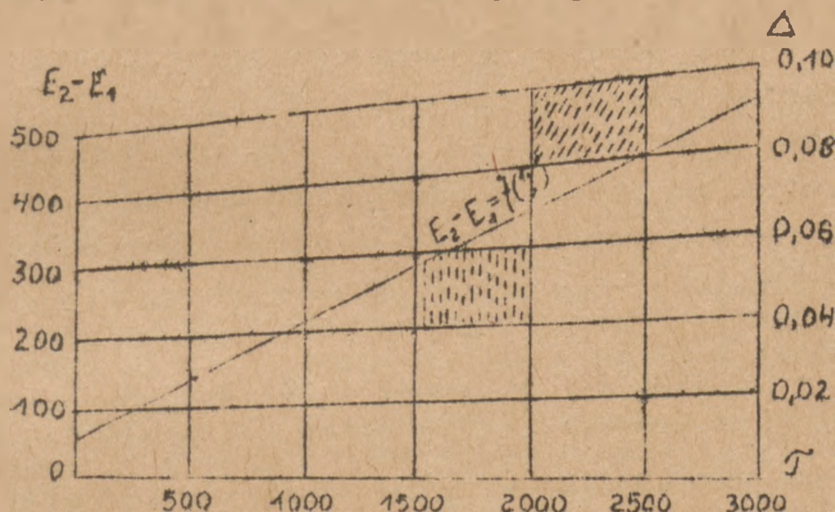
Niestety,metody te stosowano jednak w ograniczonej skali w tych wypadkach,gdy przy projektowaniu nie można było absolutnie bez nich się obyć albo też,gdy powstawała obawa popełnienia dużych błędów i nieścisłości wskutek niedostatecznego uwzględnienia roli wielkości nakładu kapitału. Były wypadki,gdy projektów rekonstrukcyjnych lub racjonalizacyjnych w ogóle nie uzasadniano drogą systematycznych obliczeń ekonomicznych,wychodząc z zupełnie błędnej motywacji,że gospodarce socjalistycznej obce jest pojęcie rentowności.
W rzeczywistości zaś pojęcie to jest gospodarce socjalistycznej obce w kapitalistycznym jego ujęciu,lecz bynajmniej nie jest obojętnym postulat,by realizowane u nas projekty były maksymalnie oszczędne i rentowne,odpowiadając jednocześnie generalnej linii budowy społeczeństwa komunistycznego.

Prace specjalne na temat projektowania, np.podręczniki studiowania i projektowania linii kolejowych ;[1] analizując

(1) Patrz prof.M.M.Protodiakonow. Izyskanija i projektirowanije żeleznych dorog, M.1934 r; Izyskanija,projektirowanije i postrojka żeleznych dorog pod red.prof.K.Oppenheima; prof. A.W. Gorinow, Izyskanija i projektirowanije żeleznych dorog,M.1940 r.

metody porównywania ekonomicznego różnych wariantów inwestycyj wymierzają zazwyczaj stosunek wzajemny nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych metodą porównania współczynnika efektywności $\frac{E_2 - E_1}{A_1 - A_2} = \delta$ z uznanym za normalny współczynnikiem $\triangle$ oraz według sprowadzonych do wspólnej miary nakładów $\triangle$ A + E dotyczących porównywanych wariantów.

W pracy prof.A.W. Gorinowa "Studiowanie i projektowanie linii kolei żelaznych " (1) znajdujemy sposób porównywania poszczególnych wariantów przy różnej wartości $\triangle$ i różnym wolumenie przewozów. Na wykresie oznacza się wartości $E_2 - E_1$ przy różnym wolumenie przewozów i konstruuje się krzywą,wykazującą coroczną oszczędność,którą daje wariant kosztowniejszy. Na tymże wykresie oznacza się wartości $\triangle (A_1 - A_2)$ przy różnej wartości $\triangle$ w postaci krzywych pochyłych (uwzględniając wartość taboru kolejowego).



Punkty przecięcia krzywych pochyłych z krzywą $E_2 - E_1$, wykazują wielkości współczynnika efektywności $\triangle$ oraz wielkości napięcia ładunków,przy których oba warianty są równoważne. Jeżeli napięcie ładunków może się wahać w granicach 1,5 - 2 mln t/klm na 1 klm,wielkość zaś współczynnika $\triangle$ ustalimy na 0,04 - 0,06, to wszystkie możliwe kombinacje napięcia ładunków i współczynnika $\triangle$ mieszczą się w gra-

(1) " Izyskanija i projektirowanije żeleznych dorog"

nicach powierzchni zakreślonej liniami pionowymi. Ponieważ cała ta powierzchnia leży poniżej krzywej $E_1 - E_2$,czyli,innymi słowy, wszystkie możliwe wartości $\Delta (A_1 - A_2)$ są mniejsze niż oszczędność, którą osiągamy w wydatkach eksploatacyjnych przy droższym wariancie,bezsporna więc jest przewaga pierwszego,droższego wariantu. I odwrotnie - jeżeli na przykład wahania napięcia ładunków mieszczą się w granicach 2 - 2,5 mln t/klm na 1 klm, współczynnik zaś Δ wynosi np. 0,08 - 0,10, to w tym wypadku wszystkie możliwe wartości $\Delta(A_1 - A_2)$ mieszczące się w prostokącie zakreślonym liniami pochyłymi,będą powyżej krzywej $E_2 - E_1$, wyrażającej oszczędność wydatków eksploatacyjnych; wynika stąd zatem,że wariant kosztowniejszy będzie mniej korzystny. W ogóle we wszystkich wypadkach gdy wartości $\Delta (A_1 - A_2)$ są powyżej krzywej $E_2 - E_1$, korzystniejszy jest wariant tańszy,w tych zaś wypadkach,gdy wielkości te leżą poniżej krzywej $E_2 - E_1$, korzystniejszy będzie wariant droższy. Wreszcie,jeżeli krzywa $E_2 - E_1$ przecina powierzchnię prawdopodobnych kombinacji napięcia ładunków i współczynnika Δ, to oba warianty są równoważne, albo też korzystniejszy jest ten wariant,w sferze przewagi którego leży większa część tej powierzchni.(1)

(1) Wykres powyższy może być zilustrowany następującym przykładem liczbowym; załóżmy,że różnica między dwoma wariantami nakładu kapitału-,czyli $A_1 - A_2$ wynosi 5000 tys.rb ; różnica zaś wydatków eksploatacyjnych $E_2 - E_1$ przy obrocie ładunków w wysokości 500 tys.t/km wynosi 180 tys.rb. a przy obrocie 3000 t/km-440 tys.rb. W tych warunkach wartości $E_2 - E_1$ i $\Delta (A_1 - A_2)$ będą się przedstawiały,jak następuje;

Obrót ładunków w tysiąc. t/klm.	Oszczędności wydatków eksploatacyjnych $E_2 - E_1$ tys.rubli	Nadwyżka nakładu kapitału $A_1 - A_2$ tys.rubli	Procent od nadwyżki nakładu kapitału $\Delta /A_1 - A_2/$ przy wielkości Δ równej tys. rubli				
			0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
500	180	5 000	100	200	300	400	500
1 000	230	5 000	100	200	300	400	500
1 500	290	5 000	100	200	300	400	500
2 000	350	5 000	100	200	300	400	500
2 500	400	5 000	100	200	300	400	500
3 000	440	5 000	100	200	300	400	500

Oryginalną metodę porównywania wariantów nakładu kapitału opracował prof.G.M. Szachunianc.(2) Wychodzi on z założenia,że za kryterium efektywności wariantu jakiejkolwiek konstrukcji uznać należy minimum całej sumy zainwestowanego kapitału i poniesionych wydatków eksploatacyjnych w ciągu całego okresu trwania danej konstrukcji,w przeliczeniu na jednostkę produkcji wykonanej w tym okresie.

Prof.Szachunianc uważa przy tym za konieczne wyodrębnienie z zainwestowanego kapitału części "a" użytkowanej od początku oraz części α użytkowanej nie odrazu lecz po upływie pewnego czasu od chwili zainwestowania kapitału. Wyjaśnić tę różnicę najdogodniej jest na przykładzie,który przytacza sam prof.Szachunianc.

Część stali zawartej w szynie kolejowej konieczna jest do zapewnienia wytrzymałości tej szyny oraz bezpieczeństwa przechodzacych po niej pociągów o danej szybkości. Tę rolę pełni stal stopy,szyjki i dolnej części główki szyny poza granicami dopuszczalnego zużycia,niezbędna przez cały czas od chwili ułożenia szyn i użytkowana od samego początku. To właśnie jest część a. Prócz tego jest w szynie stal tocznej części główki,która się zużywa wskutek oddziaływania przebiegającego po szynach ładunku i jest rzeczywiście wykorzystywana w miarę zużycia. Ta część żelaza stanowi rezerwę,oznaczaną literą α trwająca przez pewien czas " t " w sta-

---

Tablica wykazuje,np.że przy wysokości obrotu ładunków wynoszacej 2000 t/km oszczędność wydatków eksploatacyjnych przy realizacji wariantu droższego wyższa jest niż procent od nadwyżki nakładu kapitału przy wartości Δ = 0,02; 0,04 i 0,06. Stad wynika,że przy tak małej wartości Δ korzystniej jest zrealizować wariant droższy.Lecz już przy wielkości Δ = 0,08,oszczędność na wydatkach eksploatacyjnych jest mniejszą od procentu nadwyżki nakładu kapitału i wariant droższy staje się niekorzystny. Im wyższy jest współczynnik Δ tym mniej korzystne są kosztowne warianty.

(2) Prof.G.M.Szachunianc.Obrachunki techniczno-ekonomiczne w gospodarce drogowej kolei żelaznych. (Tiechniko-ekonomiczeskije rasczoty w putiewom choziajstwie żeleznych dorog, M.1939)

nie bezczynności.

Ponieważ kapitału zainwestowanego w części α nie użytkuje się przez pewien okres czasu " t ", więc prof.Szachunianc zaleca,by przy porównywaniu wariantów operować zamiast wielkości α wielkością $\alpha (1 + \Delta)^t$,nazywając współczynnik $1 + \Delta$ "walentą efektywności". Wartość $1 + \Delta$ jest wielkością zmienną,zależną od deficytu materiałów (n.p.stali szynowej). Wielkości jej prof.Szachunianc nie określa.

Zastosowanie wielkości $\alpha (1 + \Delta)^t$ prof.Szachunianc uzasadnia w sposób następujący: Czas,w ciągu którego stal α trwać będzie w stanie bezczynności,różny jest dla każdej z cząstek,z których się składa ulegająca znaszaniu się część główki. Dlatego kapitał zainwestowany można traktować tak, jak gdyby składał się on z cząstek α_1 α_2 α_3 itd. odpowiadającym cząstkom zużytej stali.

W tej postaci kapitał zainwestowany równa się $\alpha_1(1+ \Delta) + \alpha_2 (1 + \Delta)^2 + \alpha_3(1 + \Delta)^3$ itd.,czyli równa się $\sum \alpha_i(1 + \Delta) t_i$ Pierwszeństwo oddać należy temu wariantowi,według którego cała suma wyrażonych w ten sposób nakładów kapitału i wydatków eksploatacyjnych w ciągu całego okresu trwania danego obiektu okaże się najmniejszą. Metoda porównywania wariantów,którą zaleca prof.Szachunianc wywołuje następujące zarzuty.

Podział zainwestowanego kapitału na części α i α_1, jest sztuczny. Jeżeli w szynach można jeszcze wyodrębnić część α ,to w szeregu innych elementów gospodarki kolejowej, np. w parowozach czy wagonach wyodrębnienie cząstki α jest niemożliwe. A nawet i w stosunku do szyn wątpliwa jest słuszność założenia,że stali znajdującej się w górnej części główki nie użytkuje się od początku,ta bowiem część szyny zwiększa jej trwałość i twardość. Lecz gdybyśmy nawet zdołali wyodrębnić tę część stali, to obliczenie przypadającego na nią nakładu kapitału byłoby nadzwyczaj skomplikowane. Skoro bowiem wszystkie cząstki α_1 α_2 α_3 itd. są najzupełniej nieokreślone,a tak samo nieokreślona jest różnica okresów "bezczynności" cząstek sąsiednich,to ścisłe oblicze-

nie $\sum \alpha_i (1 + \Delta)^{t_i}$ staje się wyjątkowo skomplikowane.

Porównanie wydatków w ciagu całego okresu trwania można byłoby uznać za dopuszczalne gdyby ten okres był jednakowy we wszystkich porównywanych wariantach. W rzeczywistości jednak okresy trwania sa w różnych wariantach bardzo różnolite, a w szczególności warianty kosztowniejsze cdznaczają się dłuższym okresem trwania,podczas gdy w tymże okresie przy tańszych wariantach powstałaby potrzeba nowego nakładu kapitału, równego nakładowi pierwotnemu. Dlatego konieczne jest sprowadzenie obu wariantów do postaci porównywalnej z punktu widzenia okresu trwania.

Wreszcie niewyjaśniona jest sprawa współczynnika efektywności Δ . Prof.Szachunienc w pracy swej stwierdza,że według przeprowadzonych przez niego obliczeń wielkość Δ wynosi 0,05 - 0,06 przy zastosowaniu materiałów niedeficytowych i 0,17 - 0,18 przy materiałach deficytowych. Niestety różnicy tej autor nie uzasadnia i nie przytacza odnośnych obliczeń, w przykładach zaś podanych w swej pracy autor ustala współczynnik Δ na 0,10.

Od wielkości współczynnika ofektywności zależy w znacznym stopniu wyższość tego czy innego wariantu. Oczywiście współczynnik ten musi być wyższy przy metodzie prof. Szachunianca,niż przy zastosowaniu zwykłych metod porównywania wariantów,a przy tym wyższy mniej więcej w tym stopniu,w jakiej część α zainwestowanego kapitału mniejsza jest od jego całości.

Zagadnienia wysokości współczynnika efektywności nie analizuje faktycznie żadna z prac poświęconych porównywaniu wariantów inwestycji. W praktyce wysokość współczynnika efektywności stosuje się w skali najróżniejszej w granicach od 0,05 do 0,20. Nieraz sami nawet planiści traktują zastosowanie współczynnika efektywności jako pewnego rodzaju surogat, jako metodę niezupełnie uprawnioną. Można sądzić,że tłumaczy się to niedostatecznym opracowaniem zagadnienia. W rzeczywistości zaś zastosowanie współczynnika efektywności i jego wysokość można uzasadnić teoretycznie.

O wielkości współczynnika efektywności.

Zastosowanie współczynnika efektywności i określenie jego wielkości uzasadnić można w sposób następujący.

Oceniając efektywność poszczególnych inwestycyj, bierze się pod uwagę stosunek dwuch wielkości, mianowicie: sumy wyłożonego kapitału i powstającej wskutek tego oszczędności wydatków bieżących, czyli eksploatacyjnych. Stosunek $\frac{A}{E_2 - E_1}$ wyraża okres dojrzewania inwestycji, stosunek zaś $\frac{E_2 - E_1}{A_1}$ wyraża współczynnik efektywności.

Zestawienia takie zalecić należy przy ocenianiu każdego indywidualnego nakładu kapitału. Z równym pożytkiem można wykonać te zestawienia dla ogólnej sumy inwestycji, czyli w skali całej gospodarki narodowej.

W ciągu roku realizuje się różne indywidualne inwestycje, których suma daje całość kapitału, zainwestowanego w gospodarce narodowej. Z drugiej strony inwestycje powodują zaoszczędzenie wydatków eksploatacyjnych, co w sumie ogólnej tworzy oszczędności w skali całej gospodarki narodowej. Porównanie tych dwuch wielkości, (czyli sumy inwestycyj i sumy osiągniętych na wydatkach oszczędności), umożliwia, podobnie jak to się robi w zastosowaniu do każdego poszczególnego przedsiębiorstwa, wyciągnięcie wniosku co do przeciętnego okresu dojrzewania wszystkich poszczególnych inwestycji, lub też o przeciętnej ich efektywności.

Powstaje jednak przy tym szereg trudności.

Przede wszystkim reprodukcja jest z reguły nie zwykła, lecz rozszerzona. Przy wzroście wolumenu produkcji bezwzględna wysokość oszczędności powinna być większa i efektywność inwestycji może się okazać wyolbrzymioną. Można to wyjaśnić na przykładzie tej czy innej inwestycji.

Załóżmy, że należy określić efektywność elektryfikacji kolei żelaznych o trakcji parowej. Przejście na trakcję elek-

tryczną umożliwi zwiększenie przelotności linii i pociąga za sobą zwykle wzrost przewozów. Gdybyśmy zaczęli określać efektywność elektryfikacji na zasadzie zwiększenia - w porównaniu z trakcją parową - obrotu ładunków, to nieuchronnie wyolbrzymilibyśmy tę efektywność.

Jasne jest bowiem, że i trakcja parowa przy zwiększonej skali obrotu ładunków stałaby się efektywniejszą, niż przy poprzedniej mniejszej jego skali. Dlatego obliczenia porównawcze efektywności trakcji elektrycznej i parowej oparte być powinny na założeniu jednakowej skali obrotu ładunków.

Określanie efektywności inwestycji w skali całej gospodarki narodowej musi być również oparte analogicznie na założeniu jednakowej wielkości produkcji w każdym roku. Innymi słowy zadanie polega na obliczeniu oszczędności, jaką można osiągnąć na podstawie poczynionych inwestycji przy niezmienionym wolumenie produkcji. Obrachunek taki oparty być musi na niezmienionych cenach i może spowodować pewne trudności, których przezwyciężenie jest jednakże zupełnie możliwe. Oczywiście, oszczędności te zależeć powinny od wzrostu wydajności pracy, związanego z realizacja inwestycji i zastosowaniem nowej techniki.

Należy mieć na uwadze, że wzrost wydajności pracy i wynikające stąd oszczędności powstać mogą nietylko wskutek nowych inwestycji czy unowocześnienia techniki, lecz również wskutek racjonalizacji pracy, nie wymagającej nowych inwestycji, a także wskutek wzrostu kwalifikacji robotników, lepszego wykorzystania dnia roboczego i t.p. Duży wzrost produkcji i oszczędności w gospodarce narodowej nastąpił wskutek rozwoju ruchu stachanowskiego i krywonosowskiego i niesłuszne byłoby przypisywać ten wzrost produkcji nowym inwestycjom. Jednakże tego rodzaju wybitny wzrost wydajności pracy wskutek jej racjonalizacji i intensyfikacji odbywa się nieregularnie. Szczególnie szybki był ten wzrost na przykład w roku 1936, gdy ruch stachanowski szeroko się rozwinął we wszystkich dziedzinach produkcji. W związku z tym wydajność pracy silnie wzrosła w porównaniu z rokiem poprzednim.

Oczywiste jest, że wpływ zarządzeń racjonalizacyjnych na wzrost wydajności pracy można uwzględnić choćby w przybliżeniu i odjąć od ogólnej sumy oszczędności tę ich część, którą można zaliczyć na rzecz tych właśnie zarządzeń racjonalizacyjnych. Wtedy pozostała część zależna jest, oczywiście, od wpływu nowego wyposażenia technicznego.

Celem określenia stopnia efektywności inwestycji, należy odnieść te oszczędności nie do ogólnej sumy inwestycji, lecz do tej ich części, która dotyczy unowocześnienia technicznej strony produkcji. Bo rzeczywiście, nie każda inwestycja może dać oszczędność w bieżących wydatkach eksploatacyjnych. Są inwestycje, mające na celu rozszerzoną reprodukcję przy poprzednim poziomie technicznym.

Do tej kategorii należy na przykład inwestowanie budowy linii kolejowych, wyprostowujących trasę albo odciążających linie istniejące; tenże charakter ma budowa odnóg o trakcji parowej bez zastosowania nowej techniki; do tejże kategorii zaliczyć należy nakłady na budowę parowozów i wagonów o tymże poziomie technicznym, jak dotychczasowe. Tego rodzaju inwestycje, nie przynoszące oszczędności wydatków bieżących, należy odjąć od ogólnej masy inwestycyj. Innymi słowy sumę oszczędności, przeliczoną w stosunku do poprzedniego wolumenu produkcji, zaliczyć należy na rzecz tej sumy inwestycji, która wywołała te oszczędności. Tylko taki stosunek pozwoli ocenić efektywność inwestycyj, które mają na celu wprowadzenie nowej techniki i wzrost wydajności pracy.

Obliczenia tego rodzaju w skali całej gospodarki narodowej są trudne, lecz najzupełniej możliwe do wykonania. Wynik obliczeń, czyli poszukiwany współczynnik względnej efektywności musi na ogół odpowiadać rzeczywistej przeciętnej efektywności inwestycji, zrealizowanych w roku sprawozdawczym, a więc przybliżoną jego wielkość można w pewnym stopniu wyczuć z praktyki.

Jednakże istnieje jeszcze pewna okoliczność, komplikująca sprawę. Na wysokość oszczędności, wzięta w skali całej gospodarki narodowej, wpłynąć może poziom płac, który w kraju naszym może się zmieniać według planu. Tak więc, w razie wzrostu płac, wysokość bez-

względna osiągniętych w danym roku oszczędności będzie oczywiście mniejsza,niż gdyby poziom płac pozostał bez zmiany.Dlatego też przy obliczaniu współczynnika efektywności należy uwzględnić oddziaływanie zmian w poziomie płac.Pod względem technicznym nie powinno to również nasunąć specjalnych trudności.

Przeciwko proponowanej tu metodzie określania kryterium efektywności inwestycji przy porównywaniu wariantów można wysunąć jeszcze jeden zarzut.Niezależnie od tego,czym ma być współczynnik efektywności,wypowiada się pogląd (prof.M.M.Protodiakonow,docent A.L.Lurie),że przy wyborze wariantów kryterium efektywności powinna być nie przeciętna efektywność zrealizowanych nakładów kapitałów,lecz efektywność obiektów,leżących blisko linii,która rozgranicza obiekty,podlegające i nie podlegające realizacji.Jednakże pogląd ten byłby słuszny tylko w tym wypadku,gdyby się realizowało całą akcję planowania inwestycji na podstawie samej tylko zasady względnej efektywności,gdyby tylko na tej zasadzie dokonywano podziału inwestycji pomiędzy dziedziny produkcji i przedsiębiorstwa.W tym wypadku zastosowanie przy selekcji obiektów kryterium względnej przeciętnej efektywności inwestycji zrealizowanych byłoby niesłuszne,ponieważ,oczywiście,wtedy połowa mniej więcej zrealizowanych obiektów posiadałaby efektywność poniżej przeciętnej.Kryterium stanowićby tu powinna efektywność najmniej korzystnego z obiektów zrealizowanych.

Lecz w rzeczywistości sytuacja jest inna.Podział inwestycyj pomiędzy działy gospodarki i wybór przeznaczonych do realizacji obiektów odbywa się,jak wskazaliśmy w rozdziale I,na podstawie rozważań,w jakim stopniu dana inwestycja odpowiada zadaniom budownictwa socjalistycznego,uprzemysłowienia kraju,polityki narodowościowej,wzmocnienia zdolności obronnej.Wychodząc z tych założeń włącza się czasem do planu inwestycyjnego szereg obiektów, z których każdy poszczególny daje na dziś mały efekt,lecz za to zapewnia olbrzymie korzyści pośrednie w innych dziedzinach gospodarki narodowej,znaczny wzrost wydajności pracy w skali całej gospodarki narodowej,albo też,wreszcie,dużą efektywność w latach późniejszych.Określanie współczynnika względnej efektyw-

ności według najmniej korzystnego z tych obiektów byłoby oczywiście niesłuszne, gdyż współczynnik taki okazałby się poważnie pomniejszony.

Zastosowanie kryterium efektywności konieczne jest, jak widzieliśmy, nie przy decydowaniu sprawy wyboru obiektów inwestycji, lecz przy decydowaniu, o wyborze najefektywniejszych wariantów realizacji projektów już przewidzianych w planie. Zastosowanie przy tym, w charakterze kryterium efektywności, przeciętnego efektu ekonomicznego, który dają przewidziane w planie inwestycje, uzasadnić można tym, że - z powodów wyjaśnionych wyżej - mało jest prawdopodobne, by ten przeciętny efekt ekonomiczny był o wiele wyższy, niż przeciętny efekt wszystkich w ogóle obiektów, które mogłyby być zrealizowane.

Pomimo to wskazane jest ustalić współczynnik efektywności na poziomie nieco niższym, niż przeciętna efektywność przewidzianych w planie obiektów. Należy uwzględnić, że ścisłość określonego współczynnika efektywności i zgodność jego z rzeczywistą przeciętną efektywnością inwestycyj może być tylko przybliżona, a więc należałoby w ogóle wyrażać współczynnik względnej efektywności nie przez jedną określoną liczbą, lecz w pewnych granicach możliwych zmian od minimum do maksymum. Metoda ta jest tym bardziej uzasadniona, że rzeczywista efektywność wykonanych inwestycji może się często wahać, rewidowanie zaś za każdym razem współczynnika efektywności, jeśli wahania te są nieznaczne, jest oczywiście niecelowe, a wobec tego nieścisłość współczynnika w każdej chwili jest niemal nieunikniona.

Duże znaczenie ma sprawa zmian współczynnika względnej efektywności w czasie. W krajach kapitalistycznych efektywność mierzy się procentem od kapitału. Włączanie tego procentu do wszelkich obliczeń, związanych z projektowaniem, tłumaczy się tym, że każdy kapitał traktuje się, jako czynny; odpowiednio do tego traktuje się procent jako cenę wypożyczonego kapitału, wypłacaną z zysku przedsiębiorcy i stanowiącą jego część. Zaznaczamy raz jeszcze, że ten stan rzeczy określa nie tylko jakościową, lecz i ilościową różnicę między procentem a współczynnikiem względnej efektywności. Procent, jako zapłata za kapitał, jest wydatkiem, który musi być dodany do

ogólnej sumy wydatków, związanych z danym wariantem.

Stopa procentowa zmienia się w związku ze stosunkiem wzajemnym popytu i podaży kapitału, zmiany zaś te mogą być bardzo poważne i stopa procentowa np. w Anglii w poszczególnych okresach waha się w granicach od 2 do 10 %. W okresach obfitości kapitałów w kraju i niskiej stopy procentowej korzystne są drogie warianty inwestycji, w okresach zaś braku kapitału i wysokiej stopy procentowej korzystne są warianty tanie.

W Z.S.R.R. współczynnik względnej efektywności musi nieuchronnie zmieniać się w czasie. We wcześniejszych stadiach budownictwa socjalistycznego współczynnik efektywności, t.j. stosunek oszczędności do nakładów kapitału, które je wywołują, może być wyższy, ponieważ w tych stadiach realizuje się najkorzystniejsze inwestycje, dające ogromny wzrost wydajności pracy. Wzrost taki powstaje np. przy zastosowaniu maszyn, zastępujących pracę ręczną w przemyśle węglowym, w rolnictwie i t.p. Wskutek wysokiego poziomu współczynnika efektywności i względnej ograniczoności środków w tych stadiach rozwoju gospodarczego konieczne jest szczególne rygorystyczne oszczędzanie środków. Dlatego przewidziane w planie obiekty, wymagające nieraz poważnych nakładów kapitału, muszą być realizowane możliwie według wariantów tanich. Tak np. przy budowaniu gmachów trzeba się ograniczać do możliwie najmniejszej grubości murów i możliwie najmniejszej odległości pomiędzy stropami; przy budowie linii kolejowych musi się często tolerować trudne profile, zadawalać się, w miarę możności mniej skomplikowanymi i tańszymi instalacjami, choćby nawet wymagało to przedłużenia eksploatacyjnej długości linii i t.p.

W późniejszych stadiach budownictwa socjalistycznego państwo jest bogatsze, dysponuje znacznie większymi środkami; jednocześnie kraj jest lepiej nasycony pod względem technicznym, a nowe inwestycje dają już mniejszy względnie efekt ekonomiczny, mniejszy przyrost wydajności pracy, przy znacznie większym niż poprzednio przyroście bezwzględnym. Przyczyną tego jest, że przy większych środkach, którymi dysponuje państwo socjalistyczne, może już ono sobie pozwolić na realizację inwestycji mniej efektywnych niż poprzednio, a m.i. na realizację takich inwestycji, które dają pośredni tylko wzrost wydaj-

ności. Obniża to współczynnik względnej efektywności. Można decydować się już na warianty kosztowniejsze, np. budować gmachy solidniejsze o większej względnie kubaturze i określonym wyrazie architektonicznym; można budować linie kolejowe o profilu pochyłym, chociaż to drogo kosztuje; można się zdecydować w razie konieczności na budowę kosztownych, sztucznych konstrukcji, jeśli umożliwia to wyprostowanie linii.

Tak więc w miarę upływu czasu współczynnik efektywności maleje.

Współczynniki względnej efektywności mogą bez szczególnych trudności określić organy narodowo-gospodarczego planowania i statystyki. W tym celu, powtarzamy, należy wyodrębnić i podsumować w każdym roku te inwestycje, które zapewniają wzrost wydajności pracy wskutek wprowadzenia nowoczesnego wyposażenia technicznego. Tak samo obliczyć należy oszczędności na wydatkach eksploatacyjnych, osiągnięte wskutek tych inwestycji. Do obu tych wielkości-inwestycji i oszczędności na wydatkach eksploatacyjnych - wprowadzić należy poprawkę na niezmieniony poziom produkcji. Stosunek oszczędności do nakładu kapitału będzie właśnie współczynnikiem względnej efektywności.

Obliczonego w ten sposób współczynnika nie można uważać za zupełnie ścisły z wyłożonych wyżej względów. Obliczenie to wykazuje raczej ten przybliżony poziom, do którego bliską być może wielkość współczynnika. Takie, chociażby przybliżone, określenie współczynnika najzupełniej wystarcza do celów porównawczego mierzenia inwestycji i wydatków eksploatacyjnych. Należy pamiętać, że inny bardzo ważny współczynnik, mianowicie stopę amortyzacji, określa się również w przybliżeniu, a w każdym razie w skali całej danej dziedziny gospodarki, np. dla transportu kolejowego i nie rewiduje się jej tak często, jak zmienia się ona w rzeczywistości.

Określoną w drodze obliczeń wartość współczynnika względnej efektywności porównać można z jego wartością, wycenioną w praktyce i szeroko stosowaną obecnie w kolejnictwie przez organizacje pro-

jektujące. Przed wojną stosowano współczynnik efektywności 0,10. Praktyka wykazuje, że przy zastosowaniu niższego współczynnika wybierać się będzie w szeregu wypadków - warianty kosztowniejsze, a więc w wyniku ostatecznym może nie wystarczyć środków na ich zrealizowanie. Zastosowanie zaś współczynnika wyższego spowodowałoby konieczność zrezygnowania z szeregu wzorów nowoczesnej techniki i realizowania z reguły wariantów tańszych, a wskutek tego część funduszów pozostałaby nie wyzyskana.

Na najbliższe lata powojenne należałoby jednak zalecić wyższy współczynnik efektywności - około 0,12, a może nawet jeszcze wyższy. Trzeba wziąć pod uwagę, że główne zadanie najbliższego okresu powojennego polega przede wszystkim na kapitalnej odbudowie narzędzi produkcji; nowe zaś zdobycze techniczne wprowadzać należy w pierwszym okresie tylko w miarę możności. Z drugiej strony liczyć się należy z ograniczoną wysokością posiadanych środków i z olbrzymią ilością obiektów, wymagających kapitalnej odbudowy. Wysokość współczynnika dla okresu powojennego należałoby również sprawdzić na przykładzie szeregu gotowych projektów, ażeby uniknąć możliwych błędów w obu kierunkach.

Należy podkreślić raz jeszcze, że ustalony w tym trybie współczynnik jest współczynnikiem nie bezwzględnej, lecz względnej efektywności.

Obliczenie współczynnika efektywności bezwzględnej wymaga innego traktowania. W szczególności można tu postawić sprawę wymierzania w pieniądzu rentowności narodowo-gospodarczej. W tym celu należy obliczać coroczną wysokość dochodu netto gospodarki narodowej. Ten dochód netto można sobie wyobrazić jako różnicę między dochodem brutto i rozchodem brutto wszystkich dziedzin produkcji, przemysłu, rolnictwa i transportu. Innymi słowy wielkość ta musi być równa wysokości dochodu narodowego mniej ogólna suma płac. Przy istniejącym w naszym kraju w okresie socjalizmu systemie towarowo-pieniężnym dochód netto, jako różnica między dochodem brutto a wydatkami brutto, stanowić będzie oczywiście różnicę pomiędzy ceną sprzedażną a kosztem własnym każdej jednostki produkcji krajowej.

Z tego dochodu netto czyni się wydatki na obronę kraju,wymiar sprawiedliwości,administrację,oświatę,ochronę zdrowia;wreszcie część dochodu przeznacza się na akumulację,na rozszerzoną reprodukcję socjalistyczną,albo - innymi słowy - na inwestycje i produkcję społeczną,na gospodarkę narodową.

Stosunek dochodu netto narodowej gospodarki do inwestycji lub do wydatków bieżących może w pewnym stopniu charakteryzować rentowność pieniężną gospodarki narodowej,jako całości.

Otrzymana w ten sposób wielkość różni się,oczywiście,od wielkości współczynnika względnej efektywności zarówno merytorycznie jak ilościowo,lecz może ona mieć znaczenie pod innym względem, umożliwiając zbliżenie się do sprawy określenia pełnego kosztu własnego jednostki produktu.Koszt własny produkcji,który oblicza się u nas w transporcie,w przemyśle i w innych dziedzinach produkcji wyraża tylko wydatki samego przedsiębiorstwa.A jednak ważne jest dla nas obliczenie również tego pełnego kosztu własnego, zawierającego w sobie również dochód netto,jako cząstkę dochodu gospodarki narodowej.Określanie pełnego kosztu własnego ważne jest, jeżeli chodzi o słuszniejszą ocenę szeregu zarządzeń o charakterze rekonstrukcyjnym i racjonalizacyjnym.Można byłoby przystąpić do określenia pełnego kosztu własnego,biorąc za punkt wyjścia stosunek wzajemny dochodu netto gospodarki narodowej i funduszu płacy. Jeżeli stosunek ten wynosi/np. 1:1,to oczywiście,pragnąc otrzymać pełny koszt własny produktu,należy wydatki przedsiębiorstwa,przypadające na jednostkę produkcji,powiększyć o wielkość płacy.Nie wyłącza się przy tym również możliwości pewnego modyfikowania,według dziedzin gospodarki narodowej,tej wielkości dochodu netto,dodawanego do kosztu własnego produkcji.W każdym zaś razie jest to ważne zagadnienie do przestudiowania.

Względna efektywność inwestycji, realizowanych w różnych terminach.

Duże znaczenie ma sprawa obliczania względnej efektywności inwestycji, dokonanych w różnym czasie. Z zagadnieniem tym spotykamy się szczególnie przy projektowaniu inwestycji w dziedzinie transportu kolejowego. Porównywane warianty często wymagać mogą realizacji różnych co do swej wielkości nakładów kapitału i w różnych terminach. Jeden z wariantów na przykład może wymagać mniejszych nakładów kapitału, lecz niezwłocznego ich zrealizowania; inny wariant wymagać może większych nakładów kapitału, natomiast realizację ich można odłożyć na dłuższy lub krótszy termin. W dziedzinie transportu kolejowego w warunkach wzrostu przewozów na danej linii kolejowej nieustannie stykać się trzeba z zagadnieniem terminów realizowania nakładów kapitału. W miarę wzrostu przewozów zdolność przewozowa kolei żelaznej powinna wzrastać. Konieczne do tego celu elementy funduszu zakładowego, a przede wszystkim instalacje stałe, można zbudować odrazu w skali, odpowiadającej pełnemu potencjałowi kolei żelaznej, uwzględniając odrazu przyszły wzrost przewozów, albo też można to robić stopniowo w miarę wzrostu pracy kolei. Tak np. most kolejowy zbudować można na razie przy założeniu jednego toru albo też odrazu dla dwuch torów. Tak samo nawierzchnia toru na razie może być obliczona na niewielki wolumen pracy kolei, a następnie stopniowo wzmacniana, albo też można odrazu wmontować ciężkie szyny, żwir i t.d., chociaż przewozy są jeszcze niewielkie. Tak samo etapami rozbudowywać można stacje.

Zazwyczaj wypadki realizowania inwestycji, obliczonych odrazu na pełny potencjał kolei żelaznej i na przyszły wzrost przewozów, wymagają mniejszego względnie nakładu kapitału w porównaniu z sumą ogólną nakładów, konieczną przy stopniowym rozbudowywaniu elementów funduszu zakładowego. Wynika to stąd, że takie stopniowe rozbudowywanie wymaga zwykle przerabiania i częściowego niszczenia urządzeń już istniejących. Natomiast rozbudowywanie stopniowe ma tę zaletę, że umożliwia odroczenie części nakładu kapitału na dalszy termin. Dla gospodarki narodowej zaś, oczywiście, nie jest obojętne, kiedy

będzie się realizować zamierzone nakłady kapitału - w danym roku, czy za lat kilka. Jakaż jest efektywność takiego odroczenia nakładu kapitału?

Zrealizowana w celu zwiększenia wydajności pracy inwestycja A powinna ku końcowi pierwszego roku dać przeciętną oszczędność w wysokości współczynnika efektywności Δ, czyli zamienić się w $A + \Delta A$ albo $A(1+\Delta)$. Ku końcowi drugiego roku nakład zamienia się w $A(1+\Delta)(1+\Delta)=A(1+\Delta)^2$, ku końcowi zaś okresu t lat - w $A(1+\Delta)^t$. Lecz jeżeli nakład kapitału A zamienia się po t latach w $A(1\Delta)^t$, to znaczy odwrotnie, że nakład kapitału $A(1+\Delta)^t$, zrealizowany po t latach, jest równoważny nakładowi $\frac{A(1+\Delta)^t}{(1+\Delta)^t}=A$, zrealizowanemu w początku pierwszego roku. Innymi słowy, jeżeli chcemy przyrównać nakład kapitału t-go roku do nakładu kapitału zrealizowanego na początku pierwszego roku, trzeba podzielić go przez wielkość $(1+\Delta)^t$, albo pomnożyć przez współczynnik $\frac{1}{(1+\Delta)^t}=K$. Wartość współczynnika K przy Δ =0,10 przedstawia dla różnych wartości t od 1 do 30 następująca tablica:

t	$(1+\Delta)^t$	$\frac{1}{(1+\Delta)^t}$	t	$(1+\Delta)^t$	$\frac{1}{(1+\Delta)^t}$	t	$(1+\Delta)^t$	$\frac{1}{(1+\Delta)^t}$	t	$(1+\Delta)^t$	$\frac{1}{(1+\Delta)^t}$
1	1,10	0,910	8	2,14	0,466	16	4,59	0,218	24	9,85	0,102
2	1,21	0,826	9	2,36	0,424	17	5,05	0,198	25	10,83	0,092
3	1,33	0,752	10	2,59	0,385	18	5.56	0,180	26	11,92	0,084
4	1,46	0,683	11	2.85	0,350	19	6,12	0,164	27	13.12	0,076
5	1,61	0.621	12	3,14	0.319	20	6,73	0,149	28	14,44	0,069
6	1,77	0.564	13	3,45	0,289	21	7,34	0,135	29	15,88	0,063
7	1.95	0,513	14	3,80	0,263	22	8,14	0,123	30	17,45	0,057
			15	4,18	0,239	23	8,95	0,112			

Współczynnik $\frac{1}{(1+\Delta)^t}=K$ jest współczynnikiem efektywności odroczenia terminu inwestycji. Odroczenie inwestycji A na t lat ma sens w warunkach $A > \frac{A_1}{(1+\Delta)^t}$, gdzie A_1 jest nakładem kapitału, który wypadnie zainwestować w roku t w tym wypadku, jeżeli w roku bieżącym nie zainwestowano nakładu A.

Tak więc np. nakład kapitału w wysokości 2000 tys. rb., odroczony na lat 5, jest równoważny z nakładem 2000.0,621=1242 tys. rubli, zainwe-

stowanym w pierwszym roku eksploatacji. Załóżmy, że według jednego wariantu należy zainwestować już w pierwszym roku 10.000 tys.rb., według drugiego zaś wariantu - w pierwszym roku ma się zainwestować 2000 tys.rb., a poza tym w roku dziesiątym - 15000 rb. W tym wypadku suma nakładów kapitału według drugiego wariantu, sprowadzonych do pierwszego roku, wyniesie 2000 + 15000.0,385=6545 tys.rb., czyli korzystniejszym okaże się wariant drugi, pomimo, że suma kolejnych nakładów jest większa, niż jednorazowy nakład według wariantu pierwszego.

Jeżeli dwa porównywane warianty przewidują w ciągu pewnego okresu kilka nakładów, to porównywać należy sumy tych nakładów, sprowadzone do roku pierwszego. Dla każdego nakładu należy zatem obliczyć wielkość

$$\Delta\left[A+A^1 \frac{1}{(1+\Delta)^n} \; A'' \frac{1}{(1+\Delta)^t}\right],$$

gdzie A^1 i A'' są nakładami, które należy zainwestować w n i t lat po nakładzie A. Innymi słowy, porównanie wariantów przeprowadza się tu według wzoru $\Delta \sum_1^t AK$ dla każdego wariantu osobno.

Wydatki eksploatacyjne są zwykle w każdym z dwuch wariantów różne, przy czym z reguły, przy odroczeniu inwestycji, t.j. przeniesieniu jej na okres późniejszy, wydatki eksploatacyjne w pierwszych latach są większe; jeśli zaś całą sumę inwestycji realizuje się w pierwszym roku, to wydatki eksploatacyjne są mniejsze. Poza tym przy obu wariantach wydatki eksploatacyjne powinny rosnąć w miarę wzrostu ruchu.

Dlatego przy porównywaniu wariantów wydatki eksploatacyjne należy również sprowadzić do formy porównywalnej, ponieważ nie jest bynajmniej obojętne, od którego roku i w jakim stopniu wydatki eksploatacyjne będą się zmieniały według tego czy innego wariantu. Sprowadzenie do formy porównywalnej wydatków eksploatacyjnych można wykonać sposobem analogicznym do tego, którym się posługujemy przy sprowadzaniu nakładów kapitału do pierwszego roku. Wydatki eksploatacyjne każdego roku można umownie traktować jako inwestycje. Wówczas, analogicznie do inwestycji, wydatki eksploatacyjne, sprowadzone do pierwszego roku, należy sumować za cały analizowany okres. Suma ta według każdego wariantu równać się będzie

$$\Delta\left[E_1\frac{1}{1+\Delta}+E_2\frac{1}{(1+\Delta)^2}+E_3\frac{1}{(1+\Delta)^3}+\dots E_t\frac{1}{(1+\Delta)^t}\right.,$$

albo też $\Delta \sum_{1}^{t} E \frac{1}{(1+\Delta)^t} = \Delta \sum^{t} EK$, gdzie E są to wydatki eksploatacyjne każdego roku.

Tak więc porównanie wariantów przeprowadzić należy według wzoru $(\sum_1^t AK + \sum_1^t EK)$; pierwszeństwo zaś oddać należy temu wariantowi, według którego suma ta okaże się najmniejsza. Zainwestowanie kapitału technicznie może być odroczone w szeregu wypadków, których przykłady przytoczyliśmy wyżej. Z punktu widzenia ekonomicznego celowe jest odroczenie inwestycji w tym wypadku, gdy nie zakłóci to przewidzianych w planie zadań budowy danego objektu, a jednocześnie - gdy odroczona inwestycja nie zapewni przeciętnej efektywności równej Δ.

Prof. Protodiakonow, uzasadniając zalecany przez siebie sposób obliczania skutków odroczenia inwestycji z zastosowaniem procentu składanego, argumentuje w ten sposób, że odroczony nakład kapitału może być zużytkowany w innym miejscu, gdzie powinien on przynieść oszczędność nie mniejszą od najmniej efektywnego ze zrealizowanych nakładów. Argument ten jest słuszny przy pewnym warunku: mianowicie, jeśli wszystkie inwestycje, które mogą dać oszczędność wyższą niż przeciętna, są już zrealizowane. W rzeczywistości zaś jest inaczej. Jak już mówiło się wyżej, plan przewiduje i takie obiekty, które dają efekt znacznie niższy od przeciętnego, a jednak realizuje się je, wychodząc z założeń ogólno-ekonomicznych, politycznych lub strategicznych. Dlatego odroczony nakład kapitału przy zainwestowaniu go do jakiegoś innego obiektu niekoniecznie daje oszczędności, odpowiadające ustalonemu współczynnikowi względnej efektywności, ale może dać i większy efekt.

Przy dostatecznie dużej wielkości nakładu kapitału, odraczanie jego może spowodować wzrost wydajności całej gospodarki narodowej. Uwidocznia to przykład następujący.

Załóżmy, że gospodarka narodowa ma do dyspozycji $1500 \cdot 10^6$ rub. na inwestowanie obiektów a.b,c po $500 \cdot 10^6$ rub. na każdy. Inwestycje te dają w sumie ogólnej dochód netto w wysokości 10 %, czyli $150 \cdot 10^6$. Załóżmy, że istnieje możliwość odroczenia inwestycji dla obiektu "a", który przynosi dochód w wysokości tylko 2 %, czyli niższy od przeciętnego (pozostałe obiekty dają, oczywiście dochód wyższy od przeciętnego) i zainwestowania zaoszczędzonych środków do obiektu "b", którego w przeciwnym razie nie można byłoby zrealizować. Obiekt "b" daje dochód

netto, równy przeciętnemu, czyli 10 %. Przy realizacji obiektu "b" dochód netto całej gospodarki narodowej wyniesie:

$$150 \cdot 10^6 - \frac{500 \cdot 2}{100} 10^6 \quad \frac{500 \cdot 10}{100} 10^6 = 190 \cdot 10^6$$

Jednakże wyraźna zmiana rentowności gospodarki narodowej nastąpi w tym wypadku, gdy odroczone inwestycje są dostatecznie wielkie. Jeżeli zaś odroczone inwestycje stanowią nieznaczny odsetek ogólnej sumy inwestycji, to zmiana będzie niewielka i można ją pominąć.

Konsekwencje odroczenia inwestycji określić można również prostszą metodą, bez zastosowania procentu składanego. Metoda ta polega na tym, że dla każdego wariantu określa się $\sum(A+E)$ za cały okres t, w którego granicach porównywa się warianty. Jeżeli w ciągu tego okresu zrealizowano według jednego wariantu jednorazowy wkład kapitału A_1, a według drugiego wariantu inwestowano kolejno nakłady A_2 i a_2, to porównanie należy przeprowadzać w sposób następujący:

Według wariantu I:

$$\sum_{1}^{t}(\Delta A + E)$$

Według wariantu II:

$$\sum_{1}^{t}(\Delta A_2 + E_2) + \sum_{t-n}^{t} \Delta a_2,$$

gdzie a_2 jest nakładem kapitału, realizowanym w n lat po roku początkowym. Pierwszeństwo oddać należy temu wariantowi, według którego suma wszystkich wydatków w ciągu okresu t, równego ustalonemu okresowi dojrzewania inwestycji, będzie najmniejsza.(1)

---

(1) Prof. Gorinow w cytowanym wyżej podręczniku zaleca wzór następujący:

$$\sum_{t_p}^{T} \Delta At = \Delta Ap(T-t_p) + a_1(T-t_1) + \dots \quad a_n(T-t_n),$$

gdzie A_p jest jednorazowym nakładem początkowym, a_1, a_n - nakłady następne; t_p, T-rok początkowy i rok ostatni okresu, w którego granicach porównywa się warianty; t_1, t_n-lata w których realizuje się nakłady a_1, a_n.

Suma wszystkich wydatków według wariantu w ciągu okresu od t_p do T wyniesie:

$$\sum_{t_p}^{T} K = \Delta\left[A_p(T-t_p) + \sum_{t_p}^{T} a_p(T-t_p)\right] + \sum_{t_p}^{T} Et,$$

gdzie E_t=wydatki eksploatacyjne w ciągu każdego danego roku.

Sposób powyższy jest dla szeregu wyliczeń prostszy i dogodniejszy,niż metoda procentu składanego.Jednocześnie wyniki,otrzymywane przy zastosowaniu obu sposobów w tych wypadkach gdy okres odroczenia inwestycji jest niewielki,mało się różnią od siebie wzajemnie.Jednakże,gdy okres ten wzrasta - rozbieżności te stają się poważne.Dlatego metodę procentu składanego należy w każdym razie,stosować przy większości obliczeń,związanych z odroczeniem inwestycji.